

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 6 giugno 1914.

P. BLASERNA, Presidente.

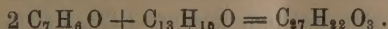
MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Chimica. — *Azioni chimiche della luce.* Nota XXIX del Socio G. CIAMICIAN e di P. SILBER.

Nella presente Nota pubblichiamo alcune esperienze, che servono a colmare qualche lacuna contenuta in certi nostri precedenti lavori; cogliamo poi l'occasione per fare alcune osservazioni relative ad una Memoria del prof. Paternò, comparsa lo scorso febbraio sulla Gazzetta Chimica.

Benzofenone e benzaldeide. — Noi abbiamo già in due riprese ⁽¹⁾ studiato questa reazione ed abbiamo potuto accertare che, per azione della luce sul miscuglio delle due sostanze suindicate, si ottiene un composto, fusibile a 245°, della formula $C_{27}H_{22}O_3$, che può essere considerato come un prodotto di addizione di due molecole d'aldeide benzoica ed una di benzofenone:



Ora il prof. Paternò, trascurando completamente le nostre ricerche, descrive la stessa esperienza ⁽²⁾; e senza analizzare il prodotto ottenuto, in base ad una determinazione di peso molecolare, suppone che si tratti del trimero della benzaldeide, che fonde a 250°, scoperto da Mascarelli.

⁽¹⁾ Vedi le nostre Note V e XX in questi Rendiconti, vol. XII, I, pag. 293 (1903); e vol. 20, I, pag. 882 (1911).

⁽²⁾ Gazz. chim., vol. 44, I, pag. 153.

Noi abbiamo purificato ulteriormente il nostro prodotto per ripetute cristallizzazioni dall'etere acetico, e non possiamo che confermarne la composizione.

Analisi col metodo del prof. Pregl:

	Trovato		Calcolato per	
	I	II	$C_{27}H_{22}O_3$	$C_{21}H_{18}O_3$
C	81,78	81,95	82,23	79,24
H	5,73	5,82	5,58	5,66

Peso molecolare coll'apparecchio Pregl in acido acetico:

Trovato	Calcolato per $C_{27}H_{22}O_3$
403 422	394

Il composto in soluzione acetica, in cui è assai poco solubile, non si combina nè colla semicarbazide, nè colla fenilidrazina.

Acetofenone ed alcool etilico. — Nella nostra prima Nota ⁽¹⁾ avevamo ottenuto in questa reazione, oltre all'ordinario acetofenonpinacone, dal punto di fusione 122°, anche un'altra sostanza fusibile fra 80 e 90°, che avrebbe potuto essere l'isomero ottico del primo; siccome in seguito s'è visto che l'acetone coll'alcool etilico dà un prodotto di condensazione, il glicole trimetiletilemico ⁽²⁾, insieme con altri corpi, così credemmo utile di rifare le nostra vecchia esperienza per accertare la composizione della sostanza in parola.

Abbiamo esposto tre tubi, contenenti ciascuno 25 cc. di acetofenone e 125 di alcool assoluto, dal maggio al novembre 1912. Il prodotto, che più non odorava di acetofenone, venne liberato dall'alcool, che conteneva molta *aldeida acetica*, a b. m. ed il residuo rimase abbandonato a se stesso per un mese. Lentamente la massa finisce per riempirsi di cristalli.

Per estrazioni ripetute con etere petrolico, questi passano in soluzione, mentre resta indietro una materia resinosa (14, 8 gr.), che non siamo riusciti a ridurre in forma cristallina. Dalla parte solubile in etere petrolico, con un lungo e paziente trattamento, avvicinando i solventi etere petrolico, alcool metilico e benzolo, siamo in fine riusciti a separare, dall'ordinario *acetofenonpinacone*, dal punto di fusione 122°, l'altra sostanza, che, allo stato puro, fonde a 86°-87°. Anch'essa ha la composizione del suddetto pinacone

Analisi:		Calcolato per $C_{18}H_{18}O_3$
	Trovato	
C	79,32	79,34
H	7,41	7,44

e però deve essere riguardata come l'altro isomero ottico.

⁽¹⁾ Questi Rendiconti, vol. X, I, pag. 98 (1901).

⁽²⁾ Ibid., Nota XVIII, vol. XX, I, pag. 715 (1911).

Per quanto facessimo ulteriori ricerche per rinvenire altri prodotti, crediamo di poter affermare che, come il benzofenone, anche l'acetofenone non dà, con l'alcool etilico, composti di addizione.

Benzofenone ed alcool isopropilico. — Per studiare l'azione di un alcool secondario sul benzofenone e sull'acetofenone, abbiamo fatto questa e la seguente esperienza.

In due tubi venne esposta una soluzione di 75 gr. di benzofenone in gr. 60 d'alcool isopropilico, dal maggio all'ottobre 1913. Il prodotto contiene una abbondante massa di cristalli. Separati per filtrazione e purificati dall'alcool, si dimostrarono formati esclusivamente dal *benzopinacone*, dal punto di fusione 186°. Il filtrato contiene, oltre all'alcool, notevoli quantità di *acetone*; distillato, lasciò un residuo che non era altro se non il suddetto pinacone.

Acetofenone ed alcool isopropilico. — Vennero esposti alla luce, in due tubi, 70 gr. del primo sciolti in 70 del secondo, dal giugno al novembre 1913. La soluzione, rimasta incolore, venne distillata prima a b. m.; e così si ottenne l'*acetone*, e poi con vapor acqueo per eliminare l'acetofenone se fosse rimasto inalterato. Di questo, peraltro, non si rivenne traccia. Il residuo (69,5 grammi) venne sottoposto ad un trattamento simile a quello già descritto: e così, dopo un paziente lavoro, abbiám potuto separare i due *acetofenonpinaconi* isomeri, dai punti di fusione 122° e 86-87°.

Anche in questa esperienza non si formarono altri prodotti.

I due chetoni aromatici in parola hanno dunque con gli alcoli etilico ed isopropilico, alla luce, un contegno assai diverso da quello dell'acetone.

Etilfenilchetone ed alcool etilico. — Appariva però necessario di studiare ancora il comportamento di questo chetone alla luce, per vedere se esso fosse in grado di subire una condensazione analoga a quella, assai interessante, dello etilmetilchetone ⁽¹⁾.

Dopo le esperienze ora descritte, non era molto probabile che si formasse il difenacile ossia il dibenzoiletano.

Alla luce venne esposta in 6 tubi una soluzione di 150 gr. di etilfenilchetone in 750 cc. d'alcool assoluto, dal 7 maggio al 1° novembre 1912. La soluzione limpida, giallina, risultante, venne distillata a b. m. per eliminare tutto l'alcool, il quale nelle prime porzioni conteneva *aldeide acetica*.

Il residuo sciropposo, che aveva ancora l'odore del chetone inalterato, restò abbandonato a se stesso per un mese sull'acido solforico; e durante questo tempo andò riempiendosi di cristalli. Questi, raccolti e spremuti fra carta (25 gr.), furono purificati dall'etere petrolico.

Il composto fonde a 138°-139°, ed è uno dei due *etilfenilpinaconi* isomeri.

(¹) Vedi la nostra XXII Nota in questi Rendiconti, vol. XXI, I, pag. 547.

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_{18}H_{22}O_2$
C	79,67	80,00
H	8,32	8,15

Esso si presenta in squame o prismi, solubili nell'alcool e nel benzolo, e poco solubili nell'etere petrolico a freddo.

La parte sciroposa, da cui furono separati i cristalli ora descritti (110 gr.), venne distillata col vapor acqueo per eliminare l'etilfenilchetone rimasto inalterato; se ne ebbero 58 grammi. La trasformazione non è dunque così completa come lo è con l'acetofenone: il residuo vischioso, estratto con etere petrolico, lascia indietro una materia resinosa brunastra (7 gr.), da cui non si poterono ricavare sostanze cristalline. L'estratto etereo invece (45 gr.) cristallizza lentamente, e con l'aiuto dell'alcool metilico si poté separare l'altro pinacone fusibile a 138-139°.

La parte rimasta ancora sciroposa fu ripresa nuovamente con etere petrolico, separando così altra resina; e per spontaneo svaporamento del solvente, si ebbe una successiva cristallizzazione, la quale poté essere purificata, con alcuni opportuni artifici, impiegando l'etere petrolico e l'etere ordinario. Il prodotto si separa da questo ultimo solvente per evaporazione spontanea, in grossi cristalli che fondono a 113°.

Esso ha la stessa composizione del precedente *etilfenilpinacone*, fusibile a 138-139°, di cui costituisce l'altro isomero ottico.

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_{18}H_{22}O_2$
C	80,18	80,00
H	8,22	8,15

L'etilfenilchetone si comporta dunque, alla luce, coll'alcool etilico, come l'acetofenone.

Acetofenone ed alcool benzilico. — Noi abbiamo già in altra occasione rilevato, a proposito delle reazioni fotochimiche descritte dal prof. Paternò, che esse non sono essenzialmente diverse dalle nostre ⁽¹⁾. Ora nella citata Memoria egli descrive, insieme con G. Perret, l'azione reciproca dei due corpi suindicati, la quale non è che una semplice variante di quella che ha luogo fra il benzofenone e l'alcool benzilico. Questa reazione, che è divenuta tipica per tutta una serie di analoghe trasformazioni, non conduce peraltro ad un solo prodotto; ma, come noi abbiamo dimostrato nel 1903 ⁽²⁾, insieme col glicole trifeniletilenico, si formano il benzopinacone e gli idrobenzoini.

(¹) Questi Rendiconti, vol. XIX, I, pag. 648 (1910).

(²) Questi Rendiconti, vol. XII, II, pag. 235; e Gazz. chim., vol. 34, II, pag. 132.

Il prof. Paternò, non tenendo nessun conto, anche in questo caso, del nostro lavoro, non si preoccupa della presenza delle sostanze che accompagnano il composto d'addizione, il glicole difenilmetiletenico, ed analizza il prodotto greggio della reazione non ottenendo naturalmente numeri soddisfacenti ⁽¹⁾. Siccome noi avevamo, per le ragioni già indicate, preparato questa esperienza ne pubblichiamo i risultati.

Alla luce furono esposti 100 gr. di acetofenone sciolti in 100 di alcool benzilico, dal maggio al novembre 1913. Il prodotto venne distillato anzi tutto con vapore acqueo per eliminare l'acetofenone e l'alcool benzilico rimasti inalterati. Il residuo della distillazione, una massa gialla sciropposa, ripresa con etere e liberata dal solvente, rimase abbandonata a se stessa sull'acido solforico sino a che cominciarono a formarsi cristalli. Siccome, per altro, una separazione diretta di questi ultimi appariva poco vantaggiosa, abbiamo estratto a caldo tutto il prodotto con un miscuglio di poco benzolo e molto etere petrolico. Restò indietro una resina, di cui non si fece altro esame. Dalla soluzione si separarono lentamente, dopo alcune settimane, dei cristalli, che furono riconosciuti per l'*acetofenonpinacone*, fusibile a 122°; svaporando ora il solvente, si ebbe uno sciroppo assai vischioso, che, non ostante un riposo di tre mesi, non accennava a cristallizzare. Per riconoscere le sostanze in esso contenute, dopo alcuni vani tentativi, pensammo di trasformarle in eteri benzoici. A questo scopo, 11,5 gr. del prodotto vennero trattati in soluzione piridica (50 gr.) con 12 gr. di cloruro di benzoile. La soluzione rossastra dà con acqua un precipitato oleoso, che, separato dal liquido, fu ripreso con etere; lavando la soluzione eterea con acido solforico diluito e poi con carbonato sodico, si separa, entro all'etere, una polvere bianca. Svaporando quest'ultimo e trattando il residuo con alcool, restò indietro, in piccola quantità, una materia bianca, cristallina, che purificata dall'alcool, fondeva a 247°.

Essa non è altro che il *dibenzoilidrobenezoino*, descritto da Forst e Zinke ⁽²⁾, che, secondo questi autori, fonde pure a 247°.

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_{28}H_{22}O_4$
C	79,36	79,62
H	5,46	5,21

La parte dei benzoati, che è solubile nell'alcool, liberata da quest'ultimo e lasciata per due settimane a se stessa, aiutando la cristallizzazione con piccole aggiunte di alcool metilico, si solidifica parzialmente. La materia solida,

⁽¹⁾ loc. cit., pag. 156. Calcolato per $C_{18}H_{16}O_2$, C 78,95, H 7,02

Trovato C 80,60, H 6,82

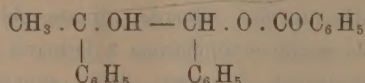
⁽²⁾ L. Annalen, vol. 182, pag. 278.

bollita con etere petrolico, in cui è insolubile, venne poi purificata dall'alcool, dal benzolo e dall'etere. Si presenta in aghi bianchi, fusibili a 147-148°.

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_{22}H_{20}O_2$
C	79,66	79,52
H	6,08	6,02

Il composto doveva evidentemente essere il *monobenzoato del glicole difenilmetiltilenico*:



Oltre a questi due benzoati, non siamo riusciti a separare altri prodotti cristallini.

Per accertare la identità del benzoato menzionato, abbiamo preparato il glicol difenilmetiltilenico, seguendo le prescrizioni di Tiffenau e Dorlen-court⁽¹⁾, e l'abbiamo trattato con cloruro di benzoile in soluzione piridica. Il prodotto, purificato come sopra, mantenne, non ostante ripetute ricristallizzazioni dall'alcool, il punto di fusione 139-140°.

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_{22}H_{20}O_2$
C	79,30	79,52
H	6,32	6,02

I due prodotti hanno lo stesso aspetto, e non possiamo per ora dire con sicurezza quale sia la ragione della abbastanza notevole differenza nel loro punto di fusione. Siccome il suddetto glicole può esistere in due forme stereoisomere, potrebbe darsi che nelle due sostanze di diversa provenienza predominasse uno dei due isomeri sull'altro. La cosa va ulteriormente studiata.

Relativamente poi alle ulteriori⁽²⁾ esperienze che il prof. Paternò ha eseguito col prodotto ottenuto dall'acetofenone coll'alcool benzilico, dobbiamo dichiarare che non riusciamo a comprenderle.

In fine vogliamo ancora ricordare che, nella sua citata Memoria, egli tratta di un'altra esperienza, che sta in relazione con le nostre, senza tenerne conto alcuno.

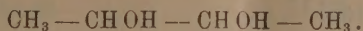
Egli descrive insieme con G. Perret⁽³⁾, la condensazione, alla luce, dell'alcool etilico con l'aldeide acetica, da cui si forma un prodotto bollente

⁽¹⁾ Annales de chimie et de physique, VIII série; tome 16, pag. 252.

⁽²⁾ Gazz. chim., vol. 44°, I, pag. 157.

⁽³⁾ Ibid., pag. 152.

fra 175° e 188°, del quale analizza tre frazioni, ottenendo numeri che gli fanno supporre la presenza del glicole dimetiletilenico, bollente a 184°:



Ora bisogna sapere che nella nostra Nota XVIII ⁽¹⁾ abbiamo descritto la condensazione dell'alcool etilico con l'acetone, nella quale, oltre al prodotto di addizione, il glicole trimetiletilenico, si forma alcool isopropilico ed il glicole dimetiletilenico in parola. Noi abbiamo però supposto che quest'ultimo prendesse origine appunto dall'alcool etilico e dall'aldeide acetica formatasi accanto all'alcool isopropilico. Presentemente abbiamo in corso anche l'esperienza diretta; ma d'altronde è naturale che non possiamo sempre eseguire subito tutte le esperienze già tracciate nei nostri lavori, nè quelle che i nostri studi possono suggerire. Se il prof. Paternò avesse tenuto conto del nostro citato lavoro, avrebbe potuto assai facilmente identificare il suo glicole, giacchè esso dovrebbe dare, per ossidazione con acqua di bromo, alla luce, il diacetile, assai facilmente riconoscibile alla sua diossima.

APPENDICE.

Nella nostra IX Nota ⁽²⁾ abbiamo descritto i prodotti che si formano per azione dell'acido cianidrico sull'acetone in presenza della luce. Siccome, altre volte, gli omologhi superiori possono comportarsi in modo diverso, abbiamo creduto opportuno studiare in questa reazione il contegno del metiletilchetone. Ci siamo peraltro accorti che le sostanze contenute nel prodotto, corrispondono a quelle avute con l'acetone. La descrizione potrà perciò essere assai succinta. Dobbiamo inoltre rilevare che la reazione si compie, sebbene con minor rendimento, anche all'oscuro: non si tratta però di una azione specifica della luce. Con l'acetone invece si ebbero al buio risultati assai diversi che alla luce. Siccome peraltro, esperienze fatte in questi ultimi tempi ci hanno provato che sulle azioni dell'acido cianidrico hanno grande influenza anche piccole quantità di materie estranee, non si può ora escludere che anche nel caso dell'acetone la reazione non sia fotochimica.

Acido cianidrico e metiletilchetone. — Le quantità impiegate furono 70 grammi del chetone sciolti in un litro d'acido cianidrico al 2,58 %. L'esposizione durò due anni; il successivo trattamento venne fatto come nel caso dell'acetone.

Quale primo prodotto si ebbe anche qui l'*ossalato ammonico* ed in altre l'*ossamide*.

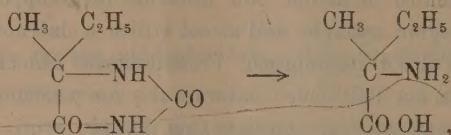
⁽¹⁾ Questi Rendiconti, vol. 20°, I, pag. 715, an. 1911. Memorie dell'Accademia di Bologna, VI, vol. 9, pag. 186; Berichte, vol. 44, pag. 1282.

⁽²⁾ Questi Rendiconti, vol. XV, II, pag. 529 (1906).

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_5H_8O_4N_2$
N	32,17	31,82

Come venne descritto allora, quale prodotto principale si forma un composto ureico, che nel caso dell'acetone è l'acetonilurea e nell'attuale il suo omologo superiore:



a cui corrisponde l'acido metiletilaminoacetico.

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_6H_{10}O_3N_2$
C	50,59	50,70
H	7,10	7,04
N	19,89	19,72

L'urea che è solubile nell'acqua e negli altri solventi ordinari, si presenta in prismi senza colore, che fondono a 146°.

Accanto ad essa abbiamo rinvenuto l'amide dell'acido α -metil- α -ossibutirrico, in forma di una massa cristallina, che fonde a 60°.

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_5H_{11}O_3N$
C	51,09	51,28
H	9,49	9,40
N	12,10	11,96

Da cui, per saponificazione con barite, si ebbe l'acido relativo che, in corrispondenza con W. Miller ⁽¹⁾, fonde a 69°.

A differenza di quanto avevamo trovato con l'acetone, nel caso attuale non abbiamo potuto rinvenire anche l'acido metiletil- α -amino acetico suddetto ottenuto da M. D. Slimmer ⁽²⁾ per saponificazione della cianidrina del metiletilchetone con acido cloridrico. Per accertare la costituzione della suddetta urea, l'abbiamo scomposta con acido cloridrico in tubo e separato convenientemente l'acido amidato. Esso forma una massa di aghi bianchi finissimi, i quali sublimano senza fondere.

⁽¹⁾ L. Annalen, vol. 200, pag. 282.

⁽²⁾ Berichte, vol. 35, pag. 406 (1902).

Analisi col metodo Pregl:

	Trovato	Calcolato per $C_5H_{11}O_3N$
C	51,26	51,28
H	9,47	9,40
N	11,81	11,97

Lo studio ulteriore del contegno dell'acido prussico, anche all'infuori dell'influenza della luce, presenta, come si vede, qualche interesse, che potrebbe riguardare anche la fisiologia vegetale; però abbiamo in preparazione alcune esperienze in proposito.

Per ultimo sentiamo il grato dovere di ringraziare il prof. F. Pregl per la grande gentilezza con la quale accolse nel suo laboratorio a Graz il dott. Emilio Sernagiotto, dove eseguì alcune micro-analisi riportate nel presente lavoro; esprimiamo inoltre la nostra riconoscenza anche al dott. Sernagiotto che ci ha coadiuvati in queste ricerche.

Meccanica. — *Sopra le forme quasi-circolari dell'anello di Saturno* ⁽¹⁾. Nota di U. CISOTTI, presentata dal Socio LEVI-CIVITA.

.....
 , a proposito della Sua idea di studiare il comportamento longitudinale dell'anello di Saturno, senza ammettere preventivamente la forma circolare, come, sia pure ragionevolmente, veniva fatto pel passato, mi permetto di soggiungere quanto segue:

La esistenza di direttrici anche non circolari viene messa luminosamente in evidenza, oltre che dalle considerazioni da Lei suggerite, anche dalla sommaria ispezione delle equazioni, dalle quali Ella riesci a far dipendere la forma della direttrice e che presentano così felice analogia con quelle che regolano l'equilibrio di un filo flessibile ed inestendibile ⁽²⁾.

Come Ella giustamente osserva, dopo le circolari, assumono speciale interesse, dal punto di vista astronomico, le configurazioni vicine alle circolari e che io chiamerei — mi accordi la preferenza — *configurazioni quasi-circolari*. Ella fornisce una classe di soluzioni corrispondenti a particolari configurazioni quasi-circolari piane ⁽³⁾. A tale proposito mi permetto di richiamare la Sua attenzione sopra una categoria delle stesse, che mi sembra la più generale possibile; essa comprende, in particolare, quella da lei già

⁽¹⁾ Estratto da una lettera al prof. Levi-Civita.

⁽²⁾ Mi riferisco al lavoro: *Sulla forma dell'anello di Saturno*, Atti del R. Istituto Veneto di scienze lettere ed arti, tomo LXVIII, pp. 557-583.

⁽³⁾ Veggasi altresì: A. Viterbi, *Su una classe speciale di forme dell'anello di Saturno*, Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, tomo LXIX, pp. 1129-1149; *Sulle direttrici piane dell'anello di Saturno*, ibidem, tomo LXX, pp. 1311-1333.

messa in evidenza, nonchè un'altra cui corrispondono configurazioni ellittiche, che io credo abbiano, dopo le circolari, il maggior interesse dal punto di vista astronomico.

Mi riferisco senz'altro al Suo lavoro.

1. Assunto nel piano della direttrice un sistema di coordinate polari ϱ e ϑ con polo nel centro di Saturno, e detto s l'arco della direttrice contato a partire da un'origine arbitraria, positivamente nel senso delle ϑ crescenti, la questione è ridotta, in sostanza, alla integrazione del sistema costituito dalle sue equazioni (14) e (15)

$$(1) \quad \begin{cases} 2\psi + \frac{1}{\varrho} + \frac{1}{2}\varrho^2 = h, \\ \psi^2 \varrho^2 \frac{d\vartheta}{ds} = \lambda. \end{cases}$$

(h e $\lambda > 0$ costanti arbitrarie): cioè alla determinazione di due funzioni ϱ e ψ dell'argomento ϑ , di cui la seconda serve a caratterizzare la densità lineare dell'anello.

In tali equazioni, com'Ella avrà già intravvisto, ho assunto $a = 1$, cioè ho assunto come unità di lunghezza il raggio dell'orbita circolare di un satellite (di massa trascurabile di fronte a quella di Saturno), che avesse per moto medio la velocità angolare ω di ciascun anello.

Orbene, mi propongo di far vedere che, posto

$$(2) \quad \varrho = \varrho_0 \{1 + \varepsilon \varrho_1(\vartheta)\},$$

dove ϱ_0 è una costante arbitraria > 1 , ε una costante arbitraria infinitesima, e $\varrho_1(\vartheta)$ una funzione arbitraria di ϑ , è sempre possibile di determinare una $\psi(\vartheta)$, e le due costanti h e λ in guisa che le (1) riescano identicamente soddisfatte.

Potendosi scrivere la (2) anche nel modo seguente:

$$\varepsilon \varrho_1 = \frac{\varrho - \varrho_0}{\varrho_0},$$

ne risulta che $\varepsilon \varrho_1$ (quantità di 1° ordine) altro non è se non lo *scostamento unitario* dei punti della curva (2) dalla circonferenza $\varrho = \varrho_0$.

Naturalmente, interessando avere delle direttrici chiuse, basterà imporre alla $\varrho_1(\vartheta)$ di essere periodica di periodo $2k\pi$, con k numero razionale.

Ciò posto, vengo alla parte deduttiva.

2. Poichè, trattando ε come quantità di primo ordine, si ha, per (2),

$$\frac{d\vartheta}{ds} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{d\varrho}{d\vartheta}\right)^2 + \varrho^2}} = \frac{1}{\varrho_0} (1 - \varepsilon \varrho_1).$$

le (1), per la (2) stessa, divengono, colla cennata approssimazione.

$$(3) \quad \begin{cases} 2\psi = h - \frac{1}{\varrho_0} - \frac{1}{2}\varrho_0^2 + \left(\frac{1}{\varrho_0} - \varrho_0^2\right)\varepsilon\varrho_1, \\ \psi^2\varrho_0(1 + \varepsilon\varrho)_1 = \lambda. \end{cases}$$

Com'è facilissimo di accertare, queste equazioni risultano identicamente soddisfatte, entro i limiti della voluta approssimazione, prendendo.

$$(4) \quad \begin{cases} h = \frac{5}{2}\varrho_0^2 - \frac{1}{\varrho_0}, \\ \lambda = \frac{1}{\varrho_0}(\varrho_0^3 - 1)^2, \end{cases}$$

nonchè

$$(5) \quad \psi = \frac{\varrho_0^3 - 1}{\varrho_0} \left\{ 1 - \frac{1}{2}\varepsilon\varrho_1 \right\}.$$

È pertanto lecito di concludere che le funzioni (2) e (5) rendono soddisfatte, nelle imposte circostanze, le equazioni (1), *qualunque sia la funzione* $\varrho_1(\vartheta)$: basta a tal uopo che le costanti h e λ sieno legate a ϱ_0 dalle relazioni (4).

Si può dunque asserire, senz'altro, costituire le (2) e (5) l'integrale generale delle soluzioni quasi-circolari piane.

3. In particolare, preso

$$\varepsilon\varrho_1 = -\varrho_0 \{ \varepsilon_1 + \varepsilon_2 \cos \alpha(\vartheta - \vartheta_0) \},$$

con ϑ_0 costante arbitraria, ε_1 e ε_2 costanti arbitrarie infinitesime, e

$$\alpha = \sqrt{\frac{5}{2} + \frac{3}{\varrho_0^3 - 1}},$$

si ha la soluzione (30') della Sua Nota.

4. La (2) può rappresentare anche ellissi, delle cui eccentricità sieno trascurabili le quarte potenze.

Infatti, l'equazione di un'ellisse, il cui asse minore è ϱ_0 , e la cui eccentricità è e , può notoriamente scriversi.

$$e = \frac{\varrho_0}{\sqrt{1 - e^2 \cos^2 \vartheta}}.$$

ovvero, trascurando e^4 e potenze superiori,

$$(6) \quad e = \varrho_0 \left(1 + \frac{1}{2}e^2 \cos^2 \vartheta \right).$$

Questa rientra manifestamente nella (2); basta prendere

$$(7) \quad \varepsilon = \frac{1}{2} e^2, \quad e_1 = \cos^2 \vartheta.$$

5. Se, com' Ella accenna, si assume come massa unitaria $\frac{M}{k}$ (M massa di Saturno, k il parametro costante di configurazione dell'anello), la funzione ψ , definita dalla (5),

$$\psi = \frac{e_0^3 - 1}{e_0} \left\{ 1 - \frac{1}{2} \varepsilon e_1 \right\},$$

non è altro che la densità lineare.

Poichè, naturalmente, dev'essere $\psi > 0$, si esige che sia $e_0 > 1$. Nel caso di configurazioni ellittiche (6), si ha, per le (7),

$$\psi = \frac{e_0^3 - 1}{e_0} \left\{ 1 - \frac{1}{4} e^2 \cos^2 \vartheta \right\},$$

mentre dalla (6) stessa scende che

$$e > e_0 > 1.$$

Partendo da questa, con considerazioni identiche alle Sue, si perviene, anche per le configurazioni ellittiche, alla conclusione da Lei già stabilita: *la velocità angolare di ciascun anello deve essere più grande di quella che competerebbe ad un satellite posto alla stessa distanza media da Saturno.*

Matematica. — *Sur les fonctions permutables analytiques.*

Nota II di JOSEPH PÉRÈS, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

1. J'ai démontré, dans ma précédente Note ⁽¹⁾, le résultat suivant:

Soit $f(x, y)$ une fonction analytique autour de l'origine $x=y=0$ et telle que $f(x, x)$ ne soit pas identiquement nul; on obtient toutes les fonctions $\varphi(x, y)$ permutables avec elle et analytiques autour de l'origine en formant tous les développements formels

$$(1) \quad \sum_{n=0}^{\infty} a_n f^{*n+1}(x, y),$$

les constantes $a_0, a_1, \dots, a_n, \dots$ étant arbitraires sous la seule condition que le développement

$$(2) \quad \sum_{p=0}^{\infty} \sum_{q=0}^{\infty} c_{p,q} x^p y^q,$$

(¹) Rend. R. Accad. Lincei, 2^{ème} sem. 1913, page 649.

obtenue en ordonnant les termes de la série (1) suivant les puissances de x et de y , représente une fonction analytique autour de l'origine. Cette fonction sera $\varphi(x, y)$.

Il est possible de mettre sous une forme bien plus simple la condition ainsi imposée aux $a_0, a_1, \dots, a_n, \dots$. Je me restreindrai pour cela au cas où $f(x, y)$ est du premier ordre autour de l'origine, et je supposerai même (ce n'est pas une restriction) comme on le fait souvent, que $f(x, x) = 1$.

Les différentes puissances symboliques de f sont alors susceptibles de développements de la forme

$$\frac{n! f^{n+1}(x, y)}{(y-x)^n} = 1 + \sum_{p=1}^{\infty} (y-x)^p g_p^{(n)}(x),$$

les $g_p^{(n)}(x)$ étant des fonctions analytiques de x dans un certain cercle autour de $x=0$. Nous aurons besoin d'une limitation des $|g_p^{(n)}(x)|$: par des calculs trop longs pour les reproduire ici, on peut prouver l'existence de deux nombres α et r tels que,

$$\text{pour } |x| \leq \alpha, \text{ on ait } |g_p^{(n)}(x)| \leq \frac{1}{r^p}.$$

Considérons alors l'identité, dont on a précisé le sens plus haut:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \sum_{p=0}^{\infty} c_{p,q} x^p y^q = \sum_{n=0}^{\infty} a_n f^{n+1}(x, y);$$

en y faisant $x=0$, elle ne doit pas cesser d'être satisfaite. Il vient donc

$$\sum_{q=0}^{\infty} c_{0,q} y^q = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{y^n}{n!} \left(1 + \sum_{i=1}^{\infty} y^i \gamma_i^{(n)} \right)$$

avec

$$\gamma_i^{(n)} = g_i^{(n)}(0);$$

d'où

$$(3) \quad \frac{a_q}{q!} = c_{0,q} - \sum_{i=1}^q \frac{a_{q-i}}{(q-i)!} \gamma_i^{(q-i)} \\ (q = 0, 1, \dots, \infty).$$

Mais on a

$$|\gamma_i^{(q-i)}| < \frac{1}{r^i};$$

on peut toujours supposer, en réduisant au besoin la valeur de r , que

$$|c_{0,q}| < \frac{N}{r^q};$$

on déduit alors, des formules (3), que

$$|a_q| < N q! \left(\frac{2}{r}\right)^q.$$

Mais puisque

$$f^{*n+1}(x, y) < M^{n+1} \frac{|y-x|^n}{n!},$$

c'est dire que la série (1) converge absolument et uniformément et représente $\varphi(x, y)$ pour x et y suffisamment voisins de zéro. Ce résultat n'est en rien modifié si je laisse tomber l'hypothèse $f(x, x) = 1$. Je puis donc dire:

I. $f(x, y)$ étant analytique autour de l'origine, toute série

$$\sum_0^{\infty} a_n f^{*n+1}(x, y),$$

où les a_n sont des constantes telles que la série

$$\sum_0^{\infty} \frac{a_n}{n!} z^n$$

représente une fonction analytique de z , converge absolument et uniformément pour x et y assez voisins de zéro et représente une fonction analytique permutable avec $f(x, y)$.

II. Réciproquement, on obtient toutes les fonctions $\varphi(x, y)$ analytiques autour de l'origine et permutables avec une fonction $f(x, y)$ du premier ordre par des développements du type précédent.

2. Cette réciproque répond, et très simplement, à la question: trouver toutes les fonctions analytiques permutables avec $f(x, y)$.

Les conséquences en sont nombreuses: je citerai en particulier les résultats énoncés au § 4 de ma précédente Note. En voici une autre: comme la convergence d'une série du type précédent

$$a_0 f(x, y) + a_1 f^*(x, y) + \dots + a_n f^{*n+1}(x, y) + \dots$$

dépend du module de la différence $y - x$, une fonction $\varphi(x, y)$, permutable avec $f(x, y)$ et analytique autour de l'origine ⁽¹⁾, sera aussi analytique au voisinage de tout point de la multiplicité $x = y$ qui n'est pas un point singulier de $f(x, y)$. Les zéros de $f(x, x)$ ne seront pas, comme on pourrait avoir d'autre part motif de le penser, des points singuliers de φ .

3. Il est intéressant de savoir si l'on peut donner, pour les fonctions de variables réelles continues et permutables avec $f(x, y)$, des développe-

(1) Et l'origine ne joue pas un rôle particulier.

ments non pas de type (1), mais ayant, avec les développements de type (1), le même rapport que les séries entières avec les séries de polynomes. Je me contente ici d'énoncer les résultats que j'ai obtenus.

En s'appuyant d'une part sur les résultats précédents, d'autre part sur les formules données par M. Volterra pour trouver toutes les fonctions permutables avec $f(x, y)$, on prouve que:

I. $f(x, y)$ étant une fonction analytique et du premier ordre au voisinage de l'origine, toutes les fonctions $\varphi(x, y)$ continues par rapport aux variables réelles x et y , définies dans le voisinage de l'origine et y étant permutables avec $f(x, y)$, peuvent être développés en série uniformément et absolument convergente de polynomes des puissances symboliques de f . On a

$$\varphi(x, y) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \left(a_0^{(n)} f(x, y) + a_1^{(n)} f^2(x, y) + \dots + a_p^{(n)} f^{p+1}(x, y) \right).$$

II. On peut définir pour ces fonctions $\varphi(x, y)$, des polynomes de meilleure approximation jouant dans cette théorie le rôle des polynomes de Tchébicheff dans la théorie des fonctions d'une variable et jouissant de propriétés analogues.

4. Indiquons, en terminant, un point de vue sous lequel il est intéressant d'envisager les fonctions permutables: on peut considérer l'étude des fonctions permutables avec une fonction donnée comme généralisant l'étude des fonctions d'une variable, car on obtient l'ensemble des fonctions d'une variable ($y - x$) en envisageant toutes les fonctions permutables avec l'unité. Il y a donc lieu de chercher à étendre aux fonctions permutables avec une fonction donnée, les propriétés des fonctions d'une variable. C'est ce que nous avons fait pour certaines de ces propriétés.

Meccanica. — *Sopra le formole di rappresentazione degli integrali della dinamica elastica.* Nota di ERNESTO LAURA, presentata dal Socio C. SOMIGLIANA.

Meccanica. — *Sulla trasformazione di alcuni integrali che si presentano nell'idrodinamica.* Nota del prof. T. BOGGIO, presentata dal Corrisp. E. ALMANSI.

Le Note precedenti saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.

Fisica matematica. — *Sulla propagazione di onde elettromagnetiche in un conduttore cilindrico*. Nota di A. SIGNORINI, presentata dal Socio T. LEVI-CIVITA.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Geografia-fisica. — *Seconda relazione della spedizione scientifica nel Karakoram orientale* (lavori compiuti dal 5 novembre 1913 al 31 marzo 1914), trasmessa al PRESIDENTE dal capo della spedizione dott. FILIPPO DE' FILIPPI.

Il Presidente BLASERNA dà comunicazione della seguente lettera, con la quale il dott. DE FILIPPI accompagna la Relazione più sotto riportata:

Leh, Ladakh (Kashmir), 27 marzo 1914.

Illustre Professore,

Le faccio trasmettere la seconda Relazione sui nostri lavori, colla preghiera di comunicarla alla Reale Accademia dei Lincei.

La spedizione continua a procedere benissimo, e tutti i componenti lavorano con tutte le loro forze, con assoluta abnegazione e con zelo inalterato per assicurarne il buon successo.

La prego di gradire i saluti e l'espressione della devozione di tutti noi, e mi abbia sempre per suo

affezionatissimo
FILIPPO DE FILIPPI.

Nella passata relazione è menzionato il progetto di eseguire una stazione di osservazioni geofisiche a sud di Skardu, nella catena di monti che circonda da questo lato il grande altipiano Deosai. Questo progetto venne realizzato fra il 6 ed il 17 novembre, con esito felicissimo. La stazione fu fatta a Wozul Hadur, un piccolo terrazzo nella valletta del Burgi La, a 4270 metri di altezza, oltre il quale la ripidezza della gola e la neve profonda non avrebbero dato modo di piantare le tende.

Le osservazioni gravimetriche vennero eseguite sotto una grande tenda a triplice parete che era stata appositamente studiata e costruita in Europa, e che si dimostrò bene adatta allo scopo. Ad esse seguirono le osservazioni magnetiche; ed inoltre vennero fatte regolarmente letture barometriche ed ipsometriche, lanci di palloni piloti seguiti col teodolite, e determinazioni della intensità della radiazione solare coi pireliometri di Abbot e di Ångström.

Oltre ai lavori fotografici di sussidio per il rilevamento topografico del luogo di stazione, nei giorni 8 e 12 novembre vennero fatti panorami fotografici delle catene del Karakoram da una vetta ad oriente del Burji La, alta 5060 metri, e determinazioni angolari delle vette più importanti per servire alla loro identificazione.

Tornata a Skardu la spedizione, il comandante Alessio ed il prof. Abetti fecero subito la stazione gravimetrica. A questa seguì un periodo di dodici giorni di trasmissioni radiotelegrafiche di segnali di tempo da Lahore, ricevuti e registrati simultaneamente dall'Ufficio trigonometrico di Dehra Dun ed a Skardu. Le segnalazioni erano precedute e seguite da osservazioni stellari per la determinazione del tempo. Nella precedente relazione è stato fatto cenno delle esperienze preliminari in questo campo, eseguite fin dall'ottobre.

I risultati di questa prima serie, sebbene sufficienti per assicurare una buona determinazione di differenza di longitudine fra Dehra Dun e Skardu, rivelarono tuttavia certe irregolarità nella percezione dei segnali delle quali era interessante di indagare le cause, sia che fossero da riferirsi al tipo di apparecchio ricevitore adoperato (ricevitore per siluranti della R. Marina italiana), oppure a condizioni particolari e variabili della atmosfera nelle regioni attraversate dall'onda hertziana, o ad entrambi questi fattori.

La presente spedizione, per la grande varietà di luoghi, di distanze, di condizioni topografiche e di stagioni in cui deve necessariamente trovarsi nel corso della sua esecuzione, offre opportunità eccezionali per questo studio. Perciò gli osservatori proposero, ai competenti uffici del Governo dell'India, un esteso programma di esperimenti da eseguirsi in diverse epoche e stazioni, colla speranza che questi, oltre a servire allo scopo di determinare le differenze di longitudine delle dette stazioni con Dehra Dun, conducano a qualche conclusione intorno ai fattori che possono influenzare la trasmissione radiotelegrafica attraverso estese zone montuose. Nello stesso tempo, per esser messi in grado di studiare la questione in tutti i suoi aspetti, veniva rivolta al R. Istituto idrografico di Genova la domanda di un ricevitore elettrolitico Ducretet. L'Istituto, colla consueta larghezza dimostrata sempre nel fornire alla spedizione i mezzi di lavoro, provvide subito all'invio dell'apparecchio richiesto, nel mentre la stazione di Lahore veniva autorizzata ad eseguire integralmente l'intero programma di trasmissioni proposto, e l'Ufficio trigonometrico di Dehra Dun consentiva a prestare l'opera dei suoi valenti ufficiali per cooperare a tutte le serie di esperimenti.

Nelle ultime settimane del 1913 vennero fatte le osservazioni astronomiche per la determinazione della latitudine, e la misura della base per il rilevamento topografico del bacino di Skardu. Si profitto di questa occasione per adoperare e verificare i quattro fili di metallo *invar* di cui è fornita la spedizione per la misura delle basi e per istruire il personale nel loro uso.

Il gennaio 1914 fu tutto occupato da lavori topografici e dalla determinazione della variazione magnetica diurna (forza e declinazione), preceduta e seguita da osservazioni degli elementi magnetici assoluti.

Durante tutta la permanenza della spedizione a Skardu, il marchese Venturi-Ginori raccolse regolarmente i dati meteorologici tre volte al giorno. L'inverno fu meno freddo di quello che si poteva prevedere. Verso la fine di dicembre si ebbe un periodo di pochi giorni rigidi, nei quali la temperatura scese a $-16^{\circ},7$ C. La temperatura minima osservata nel gennaio fu appena di -13° C. L'aria fu sempre perfettamente calma; si ebbero cadute di neve abbastanza frequenti, ma sempre in piccola quantità. Il cielo fu spesso coperto, soprattutto nel gennaio, ostacolando i lavori topografici, i lanci di palloni piloti e le determinazioni della radiazione solare (pireliometri di Ångström, di Abbot e di Amerio).

L'inverno mite, e senza burrasche, permise al prof. Dainelli di compiere lunghe ed importanti escursioni geologiche. Nel novembre egli esplorò il bacino di Skardu; nel dicembre visitò la valle Shigar ed i due rami da cui trae origine, la valle Braldoh e la Basha, e poté studiare le fronti di alcuni fra i più grandi ghiacciai dei Karakoram, il Biafo, il Baltoro ed il Chogo Lungma; nel gennaio risalì la valle Shyok dal suo bosco nella valle dell'Indo fino a Biandong, nel Ladakh, ed al ritorno si inoltrò su per le valli Saltoro e Kondus fino ai ghiacciai.

Il Dainelli ebbe così campo di compiere estese osservazioni intorno alla stratigrafia, alla tectonica ed alla morfologia glaciale. Egli inoltre ha raccolto gli elementi per uno studio delle popolazioni del Baltistan. Queste indagini, e quelle fatte di poi nel Ladakh, sia modificando talune delle idee oggi prevalenti intorno alla geologia della regione, sia col contributo di nuovi elementi, varranno a tracciare un quadro generale delle naturali condizioni del Baltistan e del Ladakh, mentre d'altra parte le ricerche sistematiche, che sulle genti egli ha fatto, serviranno per lo studio antropogeografico delle regioni stesse e per fissare i caratteri e l'abitato dei vari tipi etnici che vi sono rappresentati.

Queste escursioni del Dainelli dimostrarono, fra l'altro, anche la facilità con cui si può viaggiare per queste valli nel cuore dell'inverno, e permisero alla spedizione di anticipare la partenza da Skardu senza preoccuparsi della stagione. Nel febbraio, dal 2 al 14, venne fatta ancora una serie di trasmissioni radiotelegrafiche di segnali di tempo, e subito dopo, il giorno 16, la spedizione lasciava Skardu, e risaliva la valle dell'Indo sulla via già percorsa nell'ottobre, poi quella del Suru, giungendo il 21 a Kargil (2670 metri), capoluogo di un distretto omonimo, compreso fra Baltistan, Zaskar e Ladakh.

A Kharmang, quattro tappe sopra Skardu, si trovò l'Indo gelato da riva a riva, con uno strato di ghiaccio abbastanza spesso da reggere uomini e cavalli. Da questo punto in poi si incontrano sempre più frequenti questi

ponti naturali, i quali permettono scambi e rapporti fra villaggi delle due rive del fiume che sono intieramente isolati in ogni altra stagione. Il Dainelli approfittò di questa facilità di comunicazioni per visitare un tratto della valle dell'Indo compreso fra la confluenza del Suru e quella dell'Haun, raramente, se pur mai, percorso da viaggiatori. Questa escursione gli diede modo di raccogliere osservazioni e dati antropologici e sociali di certe isole di popolazione darda che qui ha conservato con maggior purezza i propri caratteri etnici. Anche la gente ladakha propriamente detta è argomento di studio, sia per trarne elementi comparativi cogli altri gruppi etnici, sia per portare un contributo alla conoscenza di questi stessi popoli.

La spedizione si fermò a Kargil dieci giorni, compiendovi le solite osservazioni di gravità, magnetismo, meteorologia ed aerologia, ed un'altra serie di trasmissioni radiotelegrafiche di segnali di tempo. Qui, il 25 febbraio, si osservò la temperatura più bassa, di -20° C, e si ebbero le più forti nevicate, dovute senza dubbio alla vicinanza della catena dell'Imalaia, la quale condensa la più gran parte della umidità atmosferica nelle correnti aeree provenienti da mezzogiorno e da occidente.

Il 5 marzo, sotto una fitta nevicata, la carovana lasciava Kargil, e, valicati il Namika La (3965 metri) ed il Fotu La (4095 metri), giungeva il terzo giorno a Lamayuru, nel Ladakh (metri 3426), luogo scelto per un'altra stazione di studi geofisici e di trasmissioni radiotelegrafiche, che si eseguirono fra l'8 ed il 18 marzo.

In questo mentre il prof. Dainelli, il tenente Antilli ed il marchese Venturi-Ginori compievano un giro interessantissimo per paesi e monasteri ladakhi fuori della via ordinariamente battuta dai viaggiatori, raccogliendo molte illustrazioni di questo paese strano ed originale come nessun altro.

Il tenente Antilli ha già messo insieme un abbondante materiale che illustra tutta la via percorsa dalla spedizione. Nel Baltistan egli ha eseguito numerose fotografie, telefotografie e panorami per ritrarre valli e catene di monti, paesi, tipi e costumi delle genti, riprodotti anche con varie cinematografie. Il Ladakh offre argomenti anche più varii e più interessanti al fotografo, perchè qui i monumenti di passate grandezze, le fantastiche costruzioni monastiche che coronano ogni sporgenza rocciosa, i curiosi simboli religiosi di cui è cosparso tutto il paese, si disponano alla scena di natura e ad essa le conferiscono un carattere particolarissimo. I costumi della popolazione, le scene sociali e soprattutto quelle religiose forniscono soggetti nuovissimi e di grande interesse etnico per il cinematografo.

La fotografia fu poi costantemente adoperata come sussidio ai lavori topografici delle stazioni geofisiche, e si fa molto assegnamento su di essa per completare il rilevamento del terreno nelle regioni da esplorare. Un'altra parte della illustrazione ha per scopo la documentazione geologica ed antropologica; ed in questi campi, anche il Dainelli ha messo insieme molto materiale.

Per assicurare il buon successo dei lavori fotografici, si è sempre sviluppato il materiale sensibile impressionato ogni volta che è stato possibile. Per questo scopo il tenente Antilli ha impiantato un laboratorio fotografico a Dras, Tolti, Skardu, Kargil e Leh, e non ostante le difficoltà causate dai locali disadatti, dalle basse temperature, dalla scarsità o dalla torbidezza dell'acqua occorrente per i lavaggi ecc., ha potuto sempre condurre a termine felicemente il suo lavoro.

L'intera spedizione era di nuovo riunita insieme a Leh (3510 metri) il 22 marzo. Il dottor De Filippi vi aveva preceduto i compagni venti giorni prima, per radunare le provviste e far procedere il trasporto. La quantità di provviste che si è dovuta raccogliere per alimentare uomini ed animali da carico da Leh in poi e nella lunga permanenza che la spedizione dovrà fare nelle regioni desertiche del Karakoram, supera le cinquanta tonnellate; ad essa sono da aggiungere i viveri per gli europei e tutto il materiale scientifico e da campo, onde si devono impiegare molte centinaia di coolies e di animali (cavalli e yäks), per il trasporto.

Per buona fortuna della spedizione, l'antica via fra Leh ed il Karakoram, per il passo Khardong, la valle Nubra ed il Sasir La, difficile ed aperta soltanto in luglio, è ora sostituita da una nuova via, non per anco del tutto finita, ma percorribile fin da ora dalle carovane, la quale traversa la catena Kilas per il Chang La, e risale poi la valle Shyok fino ai piedi dell'altipiano Dapsang, dove si congiunge coll'antica via. Il Chang La, sebbene sia alto 5600 metri, è un valico facilissimo in condizioni ordinarie. In questa stagione è naturalmente carico di neve, nella quale s'è dovuta far battere una traccia da una grossa squadra di yäks e di coolies. Su questa hanno incominciato a traversare il colle le carovane di trasporto; ma un simile lavoro è reso possibile soltanto dalle eccezionali qualità di resistenza dei coolies e degli animali.

Il commissario inglese per il Ladakh, cap. Gabriel, il quale risiede nel Kashmir durante l'inverno, ha molto cortesemente messo a disposizione della spedizione il *bungalow* della residenza per alloggiarvi. Nel vicino *dak-bungalow* sono stati ordinati i vari laboratorii, disponendovi attorno la stazione meteorologica, quella astronomica e l'aereo della stazione radiotelegrafica ricevitrice. Sono in corso tutte le osservazioni già ripetutamente menzionate. I segnali radiotelegrafici vengono qui percepiti particolarmente forti e distinti.

Il prof. Dainelli si è di nuovo separato dai compagni il 27 u. sc., per compiere una lunga escursione ai confini del Tibet. Oltre ad estendere le sue ricerche sulle condizioni geologiche della regione, egli intende studiare nelle Rupshu un esempio di altipiano tibetano, e qualcuno almeno di quei tipici bacini chiusi, occupati da laghi salati, come il Tso Moriri ed il Panhkong. Inoltre egli avrà occasione di fare indagini sulla vita degli abitanti di

quelle alte plaghe, i Changpo, popolazione nomade e dedita unicamente alla pastorizia.

Appena compiuti i lavori a Leh, il comandante Alessio, il prof. Abetti ed il marchese Venturi-Ginori si recheranno sull'altipiano Rupshu, per fare una stazione gravimetrica a Moré, a 5061 metri di altezza. In questo stesso luogo, nel giugno del 1871, aveva fatto una determinazione gravimetrica il cap. J. P. Basevi, dell'Ufficio trigonometrico dell'India. Egli morì due mesi dopo, ed il calcolo delle sue osservazioni condusse a risultati così singolari, che non furono mai presi in considerazione dai geofisici, pur dando fondamento a qualche teoria molto discussa. È quindi opportuno di ripetere l'osservazione.

A Moré sarà pure impiantata una stazione meteorologica, e si faranno lanci di palloni piloti ed osservazioni pireliometriche. Inoltre verrà montata la stazione radiotelegrafica, coll'intento di sperimentarne una nuova possibile applicazione. I primi risultati ottenuti nelle determinazioni di differenza di longitudine per mezzo di segnali radiotelegrafici trasmessi colle speciali modalità adottate, sembrano infatti giustificare la speranza che il metodo, sia pure colle presenti semplicissime disposizioni, possa essere adoperato anche per determinare l'andamento dell'orologio nelle osservazioni di gravità relativa.

Il secondo gruppo dei membri della spedizione è ora in viaggio, ed arriverà a Leh negli ultimi giorni d'aprile. Esso è composto del maggiore Wood, dell'Ufficio trigonometrico dell'India, accompagnato da due topografi indiani; del prof. Marinelli, del prof. Alessandri e dell'ing. Spranger. Il prof. Amerio, colpito da grave lutto, si è trovato nella impossibilità di partire dall'Italia. La spedizione, mentre è dolente di perderne la collaborazione, è grata al prof. Alessandri, direttore dell'Osservatorio meteorologico del monte Rosa e della Stazione meteorologica del Magistrato delle acque di Venezia, di avere accettato di sostituirlo, sebbene mancassero pochi giorni alla data fissata per la partenza dall'Europa.

Si spera che la spedizione, così completata, possa lasciare Leh nei primi giorni di maggio.

Chimica. — *Palladosalicilati* ⁽¹⁾. Nota di G. A. BARBIERI, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

R. Piria ⁽²⁾, facendo agire l'acido salicilico sul tartrato di rame sciolto in presenza di potassa caustica, ottenne un composto cristallizzato in lamelle verdi, solubile in acqua, insolubile in alcool, al quale egli attribuì la formula $\text{Cu C}_7\text{H}_4\text{O}_3 \cdot \text{K}_2\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ considerandolo come un sale doppio, risultante dall'unione di una molecola di salicilato basico di rame con una molecola di salicilato bipotassico. La soluzione acquosa di questo composto trattata con cloruro di bario, dà un precipitato verde cristallino al quale Piria attribuì la formula $\text{Cu C}_7\text{H}_4\text{O}_3 \cdot \text{Ba C}_7\text{H}_4\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Colle attuali idee sugli ioni complessi è ovvio di interpretare questi salicilati doppii come sali di un acido cuprisalicilico $\text{Cu} \begin{smallmatrix} \text{O C}_6\text{H}_4\text{COOH} \\ \text{O C}_6\text{H}_4\text{COOH} \end{smallmatrix}$; e come tali vennero considerati dal J. Wolff ⁽³⁾, che preparò il cuprisalicilato di sodio sciogliendo l'idrato rameico in una soluzione di salicilato sodico, e da H. Ley e O. Erler ⁽⁴⁾, che prepararono il cuprisalicilato di ammonio per azione dell'ammoniaca sul salicilato rameico.

Inoltre H. Ley e O. Erler, determinando il senso nel quale migra il rame nelle soluzioni dei cuprisalicilati durante il passaggio della corrente elettrica, confermarono che in questi composti il rame fa parte dell'anione.

Io mi sono occupato recentemente ⁽⁵⁾ di mettere in luce le analogie che esistono tra gli elementi del gruppo del platino e gli elementi metallici più comuni: e ho preparato l'acetilacetato del rutenio trivalente, che è isomorfo, coll'acetilacetato di alluminio: i rodinolibdati isomorfi coi cobalti molibdati, e l'acetilacetato di palladio isomorfo coll'acetilacetato rameico.

Continuando tali ricerche, mi parve interessante di studiare se il palladio poteva dare, con l'acido salicilico, composti analoghi a quelli che dà il rame.

Per azione del cloropalladito potassico sul salicilato potassico in presenza di K_2CO_3 ho ottenuto il composto $\text{Pd} \begin{smallmatrix} \text{O C}_6\text{H}_4\text{COOK} \\ \text{O C}_6\text{H}_4\text{COOK} \end{smallmatrix} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ cristallizzato in aghi. Esso differisce dal cuprisalicilato potassico, soltanto per una molecola di acqua. Analogamente ho preparato il palladosalicilato di sodio che cristallizza pure con tre molecole di acqua. Dalle soluzioni dei pallado-

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di chimica generale dell'Università di Ferrara.

⁽²⁾ Ann. d. Chemie und Pharm. 23, 262 (1855).

⁽³⁾ Bull. Chim. de sucrerie et distillerie, XVIII, 1025 (1901).

⁽⁴⁾ Z. f. anorg. Chem. 56 (1908) 404.

⁽⁵⁾ Questi Rendiconti. XXIII. 1°, 334 (1914).

salicilati alcalini. per aggiunta di sali di calcio, bario, argento, ho ottenuto sotto forma di precipitati cristallini i palladosalicilati di calcio, bario e argento. Queste reazioni di doppio scambio confermano che il palladio in tutti questi composti fa parte dell'anione.

Se si acidifica la soluzione di un palladosalicilato alcalino con acido acetico, precipita l'acido palladosalicilico:



che è poco solubile in acqua, ed abbastanza solubile in alcool.

I cuprisalicilati vengono, invece, decomposti dall'acido acetico: l'acido cuprisalicilico non s'è potuto ottenere allo stato libero. Ciò prova che l'acido salicilico forma col palladio un complesso più stabile che non col rame.

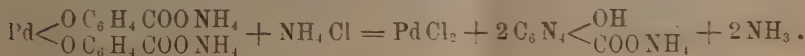
Speciale interesse presenta il palladosalicilato di ammonio



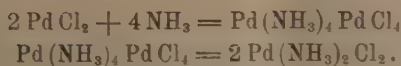
che venne preparato per doppio scambio dal palladosalicilato di potassio con un eccesso di solfato ammonico, a freddo. Se invece del solfato s'impiega il cloruro ammonico, e si opera a caldo, si ottiene, invece del palladosalicilato di ammonio una sostanza violetta cristallizzata in aghi, la quale poi, continuando il riscaldamento, si trasforma in una polvere cristallina giallo-aranciata. Alla analisi, quest'ultima risultò essere cloruro di palladosammina $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$. La sostanza violetta, che ha la stessa composizione della polvere giallo-aranciata, non è che il sale di Vauquelin, il cloropalladito di palladotetrammina $\text{Pd}(\text{NH}_3)_4\text{PdCl}_4$.

La formazione di queste sostanze è facilmente interpretabile.

Il palladosalicilato di ammonio, che si produce in un primo tempo per doppio scambio tra il palladosalicilato di potassio e il cloruro di ammonio, si comporta, rispetto ad altre molecole di cloruro d'ammonio, come un fenato di palladio, e dà origine alla seguente reazione:



L'ammoniaca — che si può considerare generata dall'idrolisi di un salicilato biammonico — reagisce tosto col cloruro palladoso, formando il sale di Vauquelin che a caldo diventa cloruro di palladosammina:



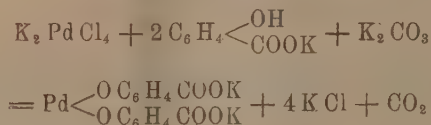
PARTE SPERIMENTALE.

Palladosalicilato di potassio.



In 20 cc. di acqua si sciolgono gr. 5 di carbonato potassico e gr. 5 di acido salicilico: si riscalda quasi fino all'ebullizione, poi si aggiunge, a goccia a goccia, la soluzione di 3 gr. di cloropalladito potassico in 15 cc. di acqua. Si ha un forte sviluppo di anidride carbonica, e si separa già a caldo una sostanza cristallina gialla che aumenta per raffreddamento. Si filtra alla pompa, e si lava con alcool.

La reazione che si produce è la seguente:



Il palladosalicilato di potassio è una polvere leggera giallo-camoscio costituita da cristalli microscopici aghiformi: è poco solubile in acqua a freddo, più solubile a caldo. La sua solubilità diminuisce in presenza di sali potassici. Per questo è bene di impiegare nella sua preparazione un eccesso di carbonato potassico. Le sue soluzioni, a freddo, imbruniscono lentamente; a caldo, rapidamente, con separazione di palladio metallico o di un salicilato basico nero.

Per dosare il palladio, si scaldò la sostanza in una navicella in corrente di acido cloridrico gassoso, che elimina tutto l'acido salicilico; poi in corrente d'idrogeno. Si asportò tutto il cloruro alcalino per lisciviazione con acqua, e infine si scaldò di nuovo in corrente di idrogeno il palladio residuo. Il carbonio e l'idrogeno vennero determinati bruciando la sostanza mista a bicromato potassico.

	Calcolato per $\text{Pd}(\text{O C}_6\text{H}_4\text{COOK})_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	Trovato
Pd	20,88	20,98-20,70
K	15,30	15,35
C	32,88	32,96
H	2,76	2,81

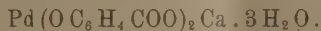
Palladosalicilato di sodio



Si prepara come il sale potassico, al quale rassomiglia. Siccome è abbastanza solubile in acqua, per avere un buon rendimento bisogna impiegare, nella sua preparazione, soluzioni molto concentrate.

Calcolato per		Trovato
$\text{Pd}(\text{O C}_6\text{H}_4\text{COO Na})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$		
Pd	22,29	22,14
Na	9,61	9,98

Palladosalicilato di calcio



Si ottiene sotto forma di un precipitato cristallino giallo aggiungendo, a una soluzione concentrata di cloruro di calcio, una soluzione satura, a freddo, di palladosalicilato di sodio.

Calcolato per		Trovato
$\text{Pd}(\text{O C}_6\text{H}_4\text{COO})_2 \text{Ca} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$		
Pd	22,57	22,49
C	35,53	35,59
H	2,98	3,19

Palladosalicilato di bario



Precipitato giallo cristallino. Si ha dal palladosalicilato di sodio con acetato di bario.

Calcolato per		Trovato
$\text{Pd}(\text{O C}_6\text{H}_4\text{COO})_2 \text{Ba} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		
Pd	19,33	19,31
Ba	24,88	24,76

Palladosalicilato di argento



Nelle soluzioni, anche diluite, dei palladosalicilati, il nitrato di argento produce tosto un precipitato giallo quasi insolubile in acqua, il quale, seccato

in stufa ad acqua fino a peso costante, diede all'analisi i seguenti risultati

	Calcolato per $\text{Pd}(\text{O C}_6\text{H}_4\text{COO Ag})_2$	Trovato
Pd + Ag	54,24	54,09
C	28,26	28,12
H	1,35	1,46

Acido palladosalicilico



Le soluzioni dei palladosalicilati, per aggiunta di alcune gocce di acido acetico glaciale danno un precipitato biancastro poco solubile in acqua, solubile in alcool. e. nelle soluzioni di carbonati alcalini, con colorazione rosso-aranciata. A differenza dei suoi sali, l'acido palladosalicilico imbrunisce alla luce.

	Calcolato per $\text{Pd}(\text{O C}_6\text{H}_4\text{COOH})_2$	Trovato
Pd	25,61	25,73
C	40,32	40,12
H	2,90	3,1

Palladosalicilato di ammonio



Gr. 5 di palladosalicilato di potassio, sciolti a freddo nella minor quantità possibile di acqua, vennero aggiunti ad un egual volume di soluzione satura, a freddo, di solfato di ammonio. Si ebbe un precipitato cristallino giallo-chiaro che venne tosto filtrato alla pompa e seccato tra carta.

	Calcolato per $\text{Pd}(\text{O C}_6\text{H}_4\text{COO NH}_4)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	Trovato
Pd	23,67	23,8
C	37,27	37,28
H	4,47	4,70
N	6,21	6,12

Il palladosalicilato di ammonio, introdotto in una soluzione concentrata di cloruro di ammonio, dà origine ad una sostanza cristallizzata in sottili aghi violetti che non contiene acido salicilico e che all'analisi risultò essere il sale di Vauquelin.

	Calcolato per $\text{Pd}(\text{NH}_3)_4\text{Pd Cl}_4$	Trovato
Pd	50,42	50,31
N	13,24	13,12
Cl	33,52	33,41

Se ad una soluzione bollente di cloruro di ammonio si aggiunge palladosalicilato di potassio, precipita, dopo alcuni minuti, una polvere cristallina giallo-aranciata che è il cloruro di palladosammina.

	Calcolato per $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$	Trovato
Pd	50,42	50,39
Cl	33,52	33,48

Biologia. — *Risultati di ricerche sul tubo digerente del « Limulus ».* Nota del dott. GIULIO COTRONEI ⁽¹⁾, presentata dal Socio B. GRASSI.

Nell'ottobre del 1910, trovandomi a lavorare alla Stazione zoologica di Napoli, ebbi la fortuna di poter usufruire di un discreto numero di esemplari viventi di *Limulus polyphemus*, per gentile interessamento del prof. Attilio Cerruti. Raccoglievo del materiale di crostacei per lo studio del così detto epato-pancreas, che mi proponevo di fare come continuazione di mie ricerche sul pancreas; e gli esemplari di *Limulus* mi dovevano servire per uno studio comparativo. Iniziai subito le mie ricerche; ma dalla lettura della bibliografia e dai risultati che andavo ottenendo fui indotto a studiare minuziosamente la condizione istologica e soprattutto le associazioni cellulari, osservate nel digestorio del *Limulus*.

I risultati delle mie osservazioni fanno parte di una Memoria in esteso, accompagnata da numerose figure illustrative. In attesa pertanto della stampa della Memoria, mi limito a riassumere alcuni risultati.

Nelle mie ricerche mi son proposto di studiare la complicazione strutturale, e quindi la condizione presentata dalla differenziazione e dalla maniera di associarsi dei differenti tessuti nelle varie parti del tubo digerente.

Ho distinto successivamente nel mio studio: 1°, le regioni nelle quali si trova sviluppato un forte strato di chitina (esofago, proventricolo, valvola, parte terminale dell'intestino); 2°, la parte del tubo digerente nella quale manca lo spessore chitinoso; 3°. i condotti della glandola enterica; 4°, i tuboli terminali della glandola.

Nel descrivere le varie parti chitinee, si deve tener conto dello sviluppo e dello spessore dei vari organi; in questa Nota riassuntiva mi limito però a descrivere i risultati della complicazione strutturale del proventri-

(¹) Lavoro iniziato sotto la direzione del prof. Ruffini e compiuto nell'Istituto di anatomia comparata della R. Università di Roma diretto dal prof. B. Grassi.

colo, dove si distinguono tre parti: una anteriore, una media e una posteriore.

Nella parte media del proventricolo la costituzione anatomica delle pieghe chitinose assume un carattere particolare, che non ritroveremo in nessuna delle altre regioni, tipicamente chitinose, del tubo digerente del *Limulus*. Le pieghe longitudinali diventano più salienti, e ognuna si frastaglia come in tanti dentelli sollevati.

Nella parte posteriore, come nella parte anteriore, le pieghe longitudinali perdono un'altra volta la dentellatura. Nello studio istologico dobbiamo distinguere lo strato chitinoso, le cellule (epitelio) chitinogene, poi il tessuto connettivo e il tessuto muscolare.

Nella struttura della chitina si distinguono nettamente tre strati: uno strato interno, ossia in rapporto con il lume del tubo; uno strato medio, formato da numerose lamelle, e uno strato esterno. Lo strato interno si presenta differente dagli altri, perchè assume più intensamente i colori. Con l'ematossilina ferrica di Heidenhain appare colorito in nero più degli strati sottostanti; ma se si decolora ulteriormente, e si colora con eosina, si distinguono due parti: una più interna, che appare omogenea, e una che assume più intensamente l'eosina e che si presenta striata, come se fosse fatta di tanti pezzi posti lateralmente.

Lo strato medio della chitina è molto interessante: si compone di tante lamelle successive, le quali non mostrano affinità pei colori; tuttavia, con l'opportuno impiego del metodo Heidenhain, si riscontra che le lamelle non hanno una struttura omogenea; ognuna di esse si compone di tanti pezzi disposti parallelamente, l'uno accanto all'altro. Nelle lamelle successive, in quelle sovrapposte o sottoposte, si riscontra che i pezzi costituenti si sovrappongono con un certo ordine; ad un esame ulteriore si riesce ad osservare che quelli di una lamella possono formare angolo con quelli delle lamelle contigue, conservando però la direzione del piano. Lo strato inferiore è costituito da lamelle di uno spessore assai minore, nelle quali non si riesce a scorgere la struttura sopradescritta. A contatto con l'epitelio sottostante, la chitina di tratto in tratto manda degli infossamenti i quali hanno richiamato la mia attenzione. L'epitelio chitinogeno in rapporto con questa disposizione della chitina si presenta tutto pieghettato, con tante rientranze e salienze. Dove la chitina si invagina, compresa tra le cellule dell'epitelio, nel fondo si riscontra una diretta continuazione tra le fibrille delle cellule chitinogene, le fibrille del connettivo sottostante e le fibrille che formano la chitina e che risalgono, per continuarsi e disporsi nello strato inferiore lamellare della chitina sopra descritta.

Il tessuto connettivo sottostante all'epitelio è riccamente fibrillare; e le fibrille, pure intrecciandosi, mostrano chiaramente una direzione nel senso delle gittate chitinose. Nei miei preparati si dimostra chiaramente che le

fibrille attraversano le cellule epiteliali: non si scorge però una distinzione tra la fibrilla connettiva allorchè si trova fuori della cellula epiteliale, dalla fibrilla che si trova nella cellula epiteliale e quella che si trova nella chitina: possiamo ritenere che la struttura fibrillare attraverso il tessuto connettivo, quello epiteliale e nella sostanza chitinoso si presenti omogenea, almeno con i metodi da noi adoperati.

Dove le fibrille del sottostante connettivo si dispongono in maggior numero a inserirsi o, meglio, a continuarsi nella chitina, sembra che le cellule epiteliali siano mancanti: in altre parole, la continuazione fibrillare avverrebbe non attraverso le cellule epiteliali, ma attraverso interruzioni dell'epitelio: quest'osservazione, che tenderebbe a ripetere una questione che da lunghi anni si agita circa l'inserzione dei muscoli sulla chitina, ha un valore limitato: difatti, se osserviamo le cellule immediatamente vicine ai più ricchi punti di inserzione, si riesce a scorgere nuclei di cellule epiteliali tra le fibrille che si continuano con quelle connettive. Piuttosto, l'osservazione riferita ha valore in quanto tende a farci riconoscere anche in questo genere di studi l'influenza funzionale sulla forma, o, come io preferisco dire, le caratteristiche funzionali della forma. Dove si riscontra, difatti, una più intima unione delle fibrille connettive (vedremo tra poco che lo stesso si può ritenere per l'inserzione dei muscoli) con le fibrille chitinoe, la struttura dominante dev'essere certamente una struttura di connessione e spariscono i limiti cellulari: la forma dell'epitelio difatti si riconosce assai meglio a misura che ci allontaniamo dal fondo delle rientranze chitinoe: la struttura delle cellule appare meno fibrillare; e dove le cellule tendono a mettersi a contatto con lo strato inferiore lamellare della chitina, ossia là dove risalgono le cellule epiteliali, per quanto i limiti fra esse siano sempre difficili a discernere, tuttavia sono ben differenziate dal tessuto connettivo sottostante: inoltre non si osserva una continuazione fibrillare con la chitina sovrastante: le mie osservazioni mi obbligano dunque a limitare la continuazione fibrillare, e quindi l'associazione strutturale in determinati punti dello strato epiteliale.

Non meno interessanti e in accordo colle osservazioni ora riferite sono le ricerche sui rapporti delle fibre muscolari con le formazioni precedentemente descritte. Son note le discussioni e le osservazioni contraddittorie intorno alla dibattuta questione sull'inserzione delle fibre muscolari sulla chitina. Le fibre muscolari, secondo alcuni, autori si inseriscono direttamente; secondo altri indirettamente. Nelle mie osservazioni (mi riferisco sempre al proventricolo) ho potuto seguire direttamente talvolta la fibra muscolare fin su la chitina; ho osservato che essa si risolve in fibrille che si continuano con fibrille chitinoe. Dove sia la regione di transizione non è possibile di accertare: certo è che, pur perdendo la striatura trasversale, si riesce direttamente a

seguire questa continuità fibrillare, là dove la fibra muscolare si mette in rapporto con le rientranze chitinose: è ancora da osservare che, come ho notato per i rapporti connettivali, anche queste comunicazioni fibrillari avvengono generalmente là dove la chitina tende ad affondarsi, ed a stabilire più tenaci rapporti con i tessuti sottostanti. Questa estrema vicinanza della terminazione muscolare con lo strato chitinoso non è generale: per lo più la fibra muscolare, perduta la striatura trasversale, si risolve in fibrille le quali si associano con quelle del connettivo fibrillare circostante; si riesce però a seguire la continuazione di queste fibrille fin sugli infossamenti chitinosi, e così dalle fibrille, che possiamo ritenere divenute tipicamente chitinose, fin nello strato lamellare inferiore della chitina. Anche in questo caso va ripetuto che di fronte alle reazioni istologiche non si riscontra nessuna differenza nelle diverse parti delle fibrille, che andiamo ora seguendo. Dove le fibrille, da me poco innanzi descritte come di natura connettivale, e che rappresentano l'intima unione con le fibrille che vanno alla chitina, sono in maggior numero, si può ritenere che rappresentino i rapporti con le fibre muscolari sottostanti, attraverso le varie modificazioni strutturali.

Esaminate, così, brevemente le più importanti associazioni cellulari del proventricolo, mi limito a riassumere i miei risultati nelle altre regioni del tubo digerente. Nell'intestino medio la struttura si presenta notevolmente differente. Subito dopo la valvola di comunicazione col proventricolo, manca lo strato chitinoso (tralascio qui la questione se la cuticola dell'epitelio possa essere di natura chitinoso; rimando il lettore al recentissimo lavoro di D. H. Wester, 1914).

Le cellule dell'epitelio dell'intestino medio (epitelio colonnare di Paskard) sono più alte di quelle dell'epitelio chitinogeno; l'epitelio poggia sopra una basale caratteristica. Si tratta di uno strato di notevole spessore, che non si riscontra nell'intestino chitinoso (ciò convalida la differenza strutturale). Avendo applicato allo studio delle questioni istologiche, che mi interessavano, vari metodi di tecnica, mi è stato dato di osservare, con il metodo di Bielschowsky-Levi su materiale fissato in liquido di Flemming, la continuazione delle fibrille connettive in questa zona basale. Con i comuni metodi di colorazione, tale studio non si presenta agevole; ma il metodo indicato riesce a far osservare la continuazione di fibrille connettive nella zona basale apparentemente omogenea. La struttura del connettivo ⁽¹⁾ sottostante all'epitelio è fibrillare; e le fibrille, intrecciandosi, continuano fin sotto l'epitelio nella basale suddetta. Queste osservazioni si riesce poi a controllarle con il metodo di Heidenhain. Nella struttura delle cellule epiteliali si ri-

(¹) Quando io parlo di tessuto connettivo nel *Limulus*, fa d'uopo ricordare che negli Artropodi si tratta di un tessuto connettivo « sui generis ».

scontrano, sia con l'impregnazione, sia con colorazione opportuna, fibrille che si svolgono nella direzione nella massima lunghezza cellulare, le quali sono in rapporto con le fibrille che compongono la basale. Lo strato, abbastanza spesso, della basale, rende però difficile lo studio dei rapporti tra le fibrille proprie delle cellule epiteliali e quelle della basale.

Anche nell'intestino medio la muscolatura è molto sviluppata; meno compatta, però, che non nell'intestino chitinoso. Il modo da associarsi fra di loro delle fibre muscolari sarà descritto nel lavoro completo; qui mi limito ad accennare che il metodo Bielschowsky-Levi mi è servito egregiamente per lo studio del sarcolemma: laddove il connettivo forma una rete tra le fibre muscolari, si osserva nettamente che il sarcolemma si presenta come una diretta continuazione del connettivo.

Nell'intestino medio, in qualche parte, mi è stato dato di trovare sul rivestimento della parete un tessuto che si trova in vicinanza dei vasi sanguigni. Questo tessuto presenta i seguenti caratteri: da un tessuto fibrillare si passa a un tessuto costituito da tanti gruppi cellulari, limitati qui e là da uno stroma: le cellule che presentano nuclei rotondi sono riccamente granulose, e non si distinguono bene i limiti cellulari. Questo tessuto non è da confondersi colle varie forme di tessuto connettivo da me osservate nè con quelle che si riscontrano sotto l'epitelio dell'intestino medio, che pure è ricco di corpuscoli sanguigni. Io non mi pronunzio sulla significazione e sull'importanza di questo tessuto.

La struttura dei condotti del così detto epatopancreas ce lo fa apparire come una diretta continuazione dell'intestino medio; a misura che dai condotti di più grosso calibro si digrada in quelli di calibro minore, va sempre diminuendo lo strato muscolare.

I tuboli terminali della glandola enterica si presentano tutti compresi fra un tessuto connettivo: questo forma come tante lacune tra una rete su le cui maglie si riscontrano qui e là gruppi di cellule o cellule isolate che non formano uno strato continuo: si riscontrano anche granuli che si colorano coll'acido osmico. Le cellule glandulari poggiano su una basale in rapporto colla rete descritta, e sono di due sorta: in maggior numero presentano grossi vacuoli e contengono granuli osmiofili; vi sono poi cellule in numero assai minore, con vacuoli più piccoli, completamente riempiti da grossi granuli.

Le ricerche, che ora ho brevemente riassunte, si collegano, nei vari punti trattati, con gli studi di Biedermann, il noto fisiologo comparato che con tanta competenza si è occupata della struttura fisica della chitina, cogli studi di Holmgren, con quelli di Grobben e con una estesa letteratura dove, più o meno frammentariamente, si trovano trattate le varie questioni; è sopra tutto da ricordare che nel *Limulus* Ray-Lankester nel 1884 descrisse com-

piessivamente, con l'espressione « Skeleto-trophic tissues », varii tessuti di natura connettivale: queste varie forme non sarebbero che il modellarsi, con maggiori o minori modificazioni, del tessuto dell'endosternite: l'illustre zoologo inglese ammise per questi tessuti una natura chitinoso.

Le mie ricerche sul *Limulus*, illustrando i rapporti cellulari dei varii tessuti, rappresentano un contributo, dal punto di vista dell'istologia e della fisiologia comparata, sui problemi delle associazioni cellulari degli Artropodi: per una più ampia relazione e per la discussione rimando il lettore al lavoro completo.

Parassitologia. — *Osservazioni e ricerche sulle tignuole della vite.* Nota del dott. M. TOPI, presentata dal Socio B. GRASSI.

Batteriologia. — *L'influenza della temperatura sulla microflora del fieno. Fieni lattici e fieni butirrici.* Nota del prof. COSTANTINO GORINI, presentata dal Socio G. BRIOSI.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio A. NACCARI, relatore, a nome anche del Socio A. STEFANI, legge una relazione sulla Memoria del prof. CAMILLO NEGRO, intitolata: *Ricerche sperimentali di elettrofisiologia sull'azione che esercitano sui nervi motori della rana le scariche elettriche a basso potenziale, ottenute a circuito aperto dai singoli poli di coppie voltaiche*, concludendo col proporre l'inserzione del lavoro negli Atti accademici.

Eguale proposta di pubblicazione è presentata dal Socio B. GRASSI, relatore, a nome anche del Socio E. MARCHIAFAVA, per la Memoria del dott. UGO CERLETTI, avente per titolo: *Sulla struttura della Nevroglia*.

Le conclusioni delle Commissioni predette, messe ai voti dal Presidente, sono approvate dalla Classe, salvo le consuete riserve.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente BLASERNA dà il triste annuncio della morte dei seguenti Soci stranieri: FILIPPO VAN TIEGHEM, mancato ai vivi il 28 aprile 1914; apparteneva il defunto all'Accademia, per la *Botanica*, sino dal 21 agosto

1905; — e GEORGE WILLIAM HILL, mancato ai vivi il 16 aprile 1914, faceva parte il defunto dell'Accademia, per la *Meccanica*, sino dal 27 luglio 1913.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario MILLOSEVICH presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando fra queste una Relazione del Socio DE STEFANI sul XII Congresso internazionale di Toronto, intitolata: *Le recenti teorie americane*, e l'opera del prof. A. BÉGUINOT: *Flora Padovana*.

CONCORSI A PREMI

Il PRESIDENTE annuncia che il dott. PIRRO ZANOTTI, ha dichiarato di ritirarsi dal concorso al premio Reale per la *Fisiologia*, del 1913.

AFFARI DIVERSI

Il PRESIDENTE presenta un piego suggellato del dott. G. MEI-GENTILUCCI, trasmesso dal Corrisp. ALBERTONI; il piego sarà conservato negli Archivi accademici.

E. M.

